

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-009741

(43)Date of publication of application : 16.01.2001

(51)Int.Cl.

B25B 5/12

(21)Application number : 11-346824

(71)Applicant : SMC CORP

(22)Date of filing : 06.12.1999

(72)Inventor : TAKAHASHI KAZUYOSHI

(30)Priority

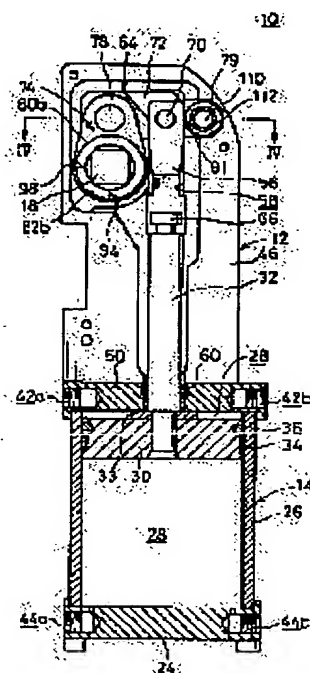
Priority number : 11123037 Priority date : 28.04.1999 Priority country : JP

## (54) CLAMP DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To hold practically constant the force by which workpieces are clamped even when the turning angle of arms changes.

**SOLUTION:** This device 10 comprises a cylinder part 14 for moving a rod member 32 disposed inside a body 12 in an axis direction of the body 12, a toggle link mechanism 64 that includes a link plate 72 connected to the rod member 32 and converts the rectilinear motion of the rod member 32 into turning motion, an arm adapted to turn over a preset angle under the drive action of the cylinder part 14, and a guide roller 79 supported on the body 12 for turning motion via contact with a curved surface 81 of the link plate 72.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-9741

(P2001-9741A)

(43) 公開日 平成13年1月16日 (2001.1.16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 5 B 5/12

識別記号

F I

B 2 5 B 5/12

テーマコード (参考)

3 C 0 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-346824

(22) 出願日 平成11年12月6日 (1999.12.6)

(31) 優先権主張番号 特願平11-123037

(32) 優先日 平成11年4月28日 (1999.4.28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000102511

エスエムシー株式会社

東京都港区新橋1丁目16番4号

(72) 発明者 高橋 一義

茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2

エスエムシー株式会社筑波技術センター内

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

Fターム (参考) 3C020 C008

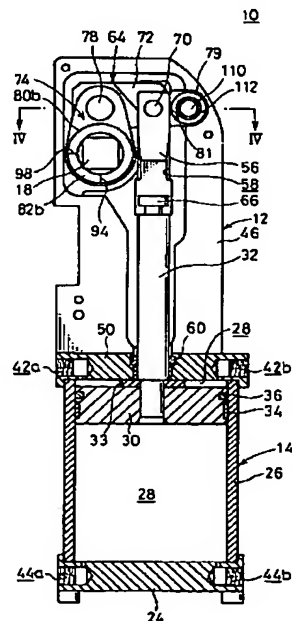
(54) 【発明の名称】 クランプ装置

(57) 【要約】

【課題】 ワークをクランプした際のアームの回転角度が変化しても、クランプ力を略一定に保持することにある。

【解決手段】 ボディ12の内部に設けられたロッド部材32をボディ12の軸線方向に沿って変位させるシリンダ部14と、前記ロッド部材32に連結されるリンクプレート72とを含み、前記ロッド部材32の直線運動を回転運動に変換するトルクリンク機構64と、前記シリンダ部14の駆動作用下に所定角度回転するアームと、前記ボディ12に支持され、前記リンクプレート72の湾曲面81が接触することにより回転自在に設けられたガイドローラ79とを備える。

FIG. 3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】ボディと、

前記ボディの内部に設けられたロッド部材を該ボディの軸線方向に沿って変位させる駆動手段と、

前記ロッド部材に連結されるリンク部材を含み、前記ロッド部材の直線運動を回動運動に変換するトグルリンク機構と、

前記トグルリンク機構に連結され、前記駆動手段の駆動作用下に所定角度回動するアームと、

前記ボディに支持され、前記リンク部材が接触することにより回動自在に設けられた回動部材と、  
を備えることを特徴とするクランプ装置。

## 【請求項2】請求項1記載の装置において、

前記回動部材は、ボディに固定されたピン部材によって回動自在に軸支されたガイドローラからなることを特徴とするクランプ装置。

## 【請求項3】請求項1記載の装置において、

前記回動部材は、軸受部材を介して回動自在に設けられたピン部材からなることを特徴とするクランプ装置。

## 【請求項4】請求項1記載の装置において、

駆動手段は、少なくともシリンダを含むことを特徴とするクランプ装置。

## 【請求項5】請求項1記載の装置において、

前記リンク部材の一端部には、回動部材に接触し所定の曲率半径からなる断面円弧状の湾曲面が形成されることを特徴とするクランプ装置。

## 【請求項6】請求項1記載の装置において、

前記アームの回動角度に拘わらず、前記リンク部材と前記回動部材との接触部位を略一定の位置に保持する接触位置保持手段を設けることを特徴とするクランプ装置。

## 【請求項7】請求項6記載の装置において、

前記接触位置保持手段は、リンク部材に形成され、ロッド部材の一端側に設けられたナックルピンに係合する長孔からなることを特徴とするクランプ装置。

## 【請求項8】請求項6記載の装置において、

前記リンク部材と前記回動部材との接触点は、アームの回動中心または回動部材の回動中心を原点とするX座標およびY座標によって定められた略一定の位置に保持されることを特徴とするクランプ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、駆動手段の駆動作用下に所定角度回動するアームを介してワークをクランプすることが可能なクランプ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、例えば、自動車等の構成部品を溶接する際、その構成部品をクランプするためにクランプシリンダが用いられ、このクランプシリンダは、例えば、米国特許第4458889号公報等に開示されている。

【0003】この米国特許第4458889号公報に開示されたクランプシリンダでは、図22および図23に示されるように、分割された一組のボディ1a、1bの間にピストンロッド2が進退自在に配設され、前記ピストンロッド2の一端部にはカップリング3が連結されている。前記カップリング3の両側部には、第1シャフト4を介して一組のリンク5a、5bおよび一組のローラ6a、6bがそれぞれ軸着され、さらに、前記一組のリンク5a、5bの間には、第2シャフト7を介してアーム8が所定角度回動自在に連結される。

【0004】この場合、前記一組のローラ6a、6bは、孔部に装着された複数のニードル9aを介して摺動自在に設けられ、前記ピストンロッド2は、ボディ1a、1bにそれぞれ形成されたトラック溝9bに沿って摺動する前記ローラ6a、6bの案内作用下に、該ローラ6a、6bと一体的に変位するように設けられている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記の従来技術に係る米国特許第4458889号公報に開示されたクランプシリンダでは、アーム8によって図示しないワークをクランプした際、前記アーム8の回動角度が変化することによりクランプ力が低下するという不具合がある。

【0006】また、前記クランプシリンダでは、アーム8によってワークをクランプした際に発生する反力が第1シャフト4に付与されるため、面圧および強度等を考慮して第1シャフト4の直径を設定する必要がある、前記第1シャフト4の直径が大きくなるという不具合がある。

【0007】さらに、トラック溝9bに沿って摺動する一組のローラ6a、6bの面圧および強度を考慮して該ローラ6a、6bの肉厚および直径を設定する必要があるため、前記一組のローラ6a、6bの形状が大きくなることにより、それに伴ってボディ1a、1bが大型化するという不具合がある。

【0008】本発明は、前記の不具合を考慮してなされたものであり、ワークをクランプした際のアームの回動角度が変化してもクランプ力を略一定に保持することができるとともに、ナックルピンの直径を小さくし、しかもボディを小型化することが可能なクランプ装置を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明は、ボディと、前記ボディの内部に設けられたロッド部材を該ボディの軸線方向に沿って変位させる駆動手段と、前記ロッド部材に連結されるリンク部材を含み、前記ロッド部材の直線運動を回動運動に変換するトグルリンク機構と、前記トグルリンク機構に連結され、前記駆動手段の駆動作用下に所定角度回動するアーム

ムと、前記ボディに支持され、前記リンク部材が接触することにより回転自在に設けられた回転部材と、を備えることを特徴とする。

【0010】この場合、前記回転部材を、ボディに固定されたピン部材によって回転自在に軸支されたガイドローラによって構成し、あるいは、軸受部材を介して回転自在に設けられたピン部材によって構成するとよい。また、前記リンク部材の一端部に、回転部材に接触し所定の曲率半径からなる断面円弧状の湾曲面を形成するとよい。なお、駆動手段には、少なくともシリンダが含まれている。

【0011】さらに、前記アームの回転角度に拘わらず、前記リンク部材と前記回転部材との接触部位を略一定の位置に保持する接触位置保持手段を設けるとよい。その際前記リンク部材と前記回転部材との接触点は、アームの回転中心または回転部材の回転中心を原点とするX座標およびY座標によって定められた略一定の位置に保持される。なお、前記接触位置保持手段としては、例えば、リンク部材に形成され、ロッド部材の一端側に設けられたナックルピンが係合する長孔によって構成するとよい。

【0012】本発明によれば、アームによってワークがクランプされた際、その反力がボディに支持された回転手段に伝達されるように設けられている。このため、ワークをクランプするアームの回転角度が変化した場合であっても、アームのクランプ力が略一定に保持される。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明に係るクランプ装置について好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0014】図1において、参照数字10は、本発明の実施の形態に係るクランプ装置を示す。このクランプ装置10は、扁平状に形成されたボディ12と、前記ボディ12の下端部に気密に連結されたシリンダ部（駆動手段）14と、前記ボディ12に形成された略円形状の一組の開口部16a、16b（図5参照）を介して外部に突出する矩形の軸受部18に連結されるアーム20とを備える。

【0015】シリンダ部14は、上面部に楕円形状の図示しない凹部が形成されたエンドブロック24と、断面楕円形状の筒体からなり、その一端部が前記エンドブロック24の凹部に気密に連結され他端部がボディ12の底面に気密に連結されたシリンダチューブ26とを含む。

【0016】さらに、シリンダ部14は、図3に示されるように、前記シリンダチューブ26内に収装されシリンダ室28に沿って往復動作するピストン30と、前記ピストン30の中央部に連結されて該ピストン30と一体的に変位するロッド部材32と、前記ピストン30とロッド部材32との連結部位に設けられ、孔部を介して

ロッド部材32に外嵌されるリング状のスペーサ33とを有する。前記スペーサ33は、アルミニウム等の金属製材料からなり、ピストン30の変位終端位置においてシリンダ室28の上部を形成する突出部50の壁面に当接することにより、該ピストン30の変位を規制するストッパとしての機能を営む。なお、前記ピストン30とスペーサ33とを一体的に形成してもよい。

【0017】前記ピストン30の外周面には、図3に示されるように、ウェアリング34およびシールリング36がそれぞれ装着されている。また、エンドブロック24の四隅角部には図示しない取付用孔部が穿孔され、前記取付用孔部に挿通された4本のシャフト40を介してエンドブロック24およびシリンダチューブ26がボディ12に気密に組み付けられる（図1および図2参照）。ボディ12およびエンドブロック24には、それぞれシリンダ室28に圧力流体（例えば、圧縮空気）を導入・導出するための一組の圧力流体出入ポート42a、42b、44a、44bがそれぞれ相互に対向して形成されている（図3参照）。

【0018】なお、実際に使用する場合には、いずれか一方の圧力流体出入ポート42a、44a（42b、44b）に図示しない盲栓がねじ込まれることにより、前記一方の圧力流体出入ポート42a、44a（42b、44b）が閉塞された状態で使用される。

【0019】ボディ12は、図5に示されるように、非対称からなる第1ケーシング46と第2ケーシング48が一体的に組み付けられて構成される。前記第1ケーシング46の下端部には、略水平方向に向かって突出し、ロッドカバーとして機能する突出部50が一体的に形成され、前記第2ケーシング48の長手方向の寸法は、第1ケーシング46と比較して前記突出部50の厚さ分だけ短縮して形成されている。この場合、図5に示されるように、シリンダ部14を分解することなしに、第1ケーシング46から第2ケーシング48を取り外すことにより、簡便にボディ12を分解することができる。

【0020】前記ボディ12内には、図5に示されるように、第1ケーシング46および第2ケーシング48にそれぞれ形成された凹部52a、52b（但し、凹部52bは凹部52aと同一構成のため、図示を省略している）によって室54が形成され、前記室54内にはロッド部材32の自由端が臨むように設けられる。この場合、ロッド部材32は、第1ケーシング46および第2ケーシング48の内壁面にそれぞれ形成され、後述するナックルブロック56が摺動可能に設けられたガイド溝58によって直線状に往復自在に案内される。なお、突出部50に形成された貫通孔には、ロッド部材32の外周面を囲繞するロッドパッキン60（図3参照）が設けられている。

【0021】図5に示されるように、ロッド部材32の一端部には、ナックルジョイント62を介して、該ロッド

ド部材32の直線運動をアーム20の回動運動に変換するトグルリンク機構64が設けられる。前記ナックルジョイント62は、所定間隔離間し略平行に分岐する二股部を有するナックルブロック56と、前記二股部に形成された孔部に軸着されるナックルピン70とから構成される。

【0022】前記ナックルブロック56の底面部には、図5に示されるように、ロッド部材32の円盤状の突起部66に係合する断面T字状の溝部68が略水平方向に延在するように形成される。この場合、ロッド部材32と一体的に形成された突起部66と前記溝部68との間およびナックルブロック56とガイド溝58との間には所定のクリアランスが形成され、前記ナックルブロック56が前記溝部68に沿って略水平方向に摺動自在に設けられることにより、ロッド部材32に対する横方向の荷重の伝達が阻止される。換言すると、ナックルブロック56に自由度を設けることにより、例えば、ワークをクランプする際に、ロッド部材32、ロッドバックイン60等に横荷重が付与されることがなく、ロッド部材32のストロークをトグルリンク機構64に効率良く伝達することができる。

【0023】トグルリンク機構64は、図5に示されるように、ナックルピン70を介してナックルジョイント62の二股部の間に連結されるリンクプレート（リンク部材）72と、第1ケーシング46および第2ケーシング48に形成された略円形状の一组の開口部16a、16bにそれぞれ回動自在に軸支される支持レバー74とを有する。

【0024】前記リンクプレート72は、前記ナックルジョイント62と支持レバー74との間に介装され、前記ナックルジョイント62と支持レバー74とをリンクする機能を営む。すなわち、前記リンクプレート72には、所定間隔離間する一组の孔部76a、76bが形成され、一方の孔部76aに軸着されるナックルピン70およびナックルジョイント62を介してロッド部材32の自由端に連結され、他方の孔部76bに軸着されるリンクピン78を介して支持レバー74の二股部に連結される。また、前記一方の孔部76aに近接するリンクプレート72の一端部には、後述するガイドローラ（回動手段）79と接触する湾曲面81が形成されている。

【0025】支持レバー74は、図5に示されるように、リンクピン78が軸着される孔部が形成された二股部と、ロッド部材32の軸線と略直交する方向に突出形成され、開口部16bを介してボディ12から外部に露呈する断面矩形状の軸受部18と、前記二股部を間にし隣接して形成されボディ12の略円形状の開口部16a、16bにそれぞれ嵌合する一组の円周部80a、80bと、前記円周部80a、80bから横方向に僅かだけ突出して形成され開口部16bを介してボディ12から外部に露呈する一组の円弧状突起部82a、82bと

を有する。前記軸受部18には、図示しないワークをクランプするアーム20が着脱自在に装着される。

【0026】前記支持レバー74はアーム20と一体的に回動動作するように設けられ、該支持レバー74に形成された前記円弧状突起部82a、82bは、ボディ12に固定されたプレート84a、84bに当接することにより該アーム20の回動動作を停止させるストッパとしての機能を営む。

【0027】前記ロッド部材32の直線運動は、ナックルジョイント62およびリンクプレート72を介して支持レバー74に伝達され、前記支持レバー74はボディ12に形成された一组の開口部16a、16bに支持される円周部80a、80bを回動中心として所定角度だけ回動自在に設けられている。

【0028】図5に示されるように、ボディ12を構成する第1ケーシング46および第2ケーシング48の側面には長方形の凹部86がそれぞれ形成され、前記凹部86は一组のカバー部材88a、88bによって閉塞される。前記カバー部材88a、88bは、ねじ部材89によって着脱自在に装着される。この場合、支持レバー74の軸受部18は、カバー部材88bの略中央部に形成された略円形状の開口部90を通じて外部に露呈するように設けられる。

【0029】また、前記凹部86の壁面には、支持レバー74の円弧状突起部82a、82bが当接することにより、アーム20の回動動作を停止させるプレート84a、84bがねじ部材92を介して固定される。

【0030】前記プレート84b（84a）は、図5に示されるように、円弧状突起部82b（82a）の一端面94が当接する第1当接面96と、前記円弧状突起部82b（82a）の他端面98が当接する第2当接面100とを有し、前記第1当接面96と第2当接面100との間には、支持レバー74を圍繞する湾曲面102が形成されている。前記支持レバー74の一端面94と他端面98は、約90度の角度だけ離間するように形成されている。なお、前記支持レバー74の一端面94と他端面98の離間角度は90度に限定されるものではないことは勿論である。

【0031】この場合、ボディ12から一组のカバー部材88a、88bをそれぞれ取り外し、ねじ部材92を緩めることにより前記組のプレート84a、84bを他のプレート（後述する）と簡便に交換することができる。なお、ボディ12から一组のカバー部材88a、88bをそれぞれ取り外した場合、図2に示されるように、前記支持レバー74に形成された円弧状突起部82b（82a）の一端面94および他端面98は、外部に露呈するように設けられている（但し、一端面94は図示していない）。

【0032】ボディ12を構成する第1ケーシング46および第2ケーシング48の内壁面の上部側には、図5

に示されるように、断面円弧状の凹部106がそれぞれ形成され、前記凹部106には、前記リンクプレート72の湾曲面81に接触することにより所定角度だけ回転するガイドローラ79が設けられる。前記第1ケーシング46および第2ケーシング48に形成された孔部108には、ガイドローラ79を回転自在に軸支するピン部材110が固着され、またガイドローラ79の貫通孔には周方向に沿って複数のニードルベアリング112が装着される。前記ニードルベアリング112の転動作用下10にガイドローラ79が円滑に回転するように設けられている。

【0033】なお、図6および図7に示されるように、リンクプレート72の湾曲面81にピン部材114が直接接触するように設け、前記ピン部材114の両端部をそれぞれキャップ部材116a、116bに装着された短小な複数のニードルベアリング118によって回転自在に軸支するように構成してもよい。

【0034】第1ケーシング46および第2ケーシング48の内壁面には、角溝からなり上下方向に沿って延在する一組のガイド溝58が相互に対向して設けられる。前記一組のガイド溝58の間にはナックルブロック56が介装され、前記ナックルブロック56は、前記ガイド溝58の案内作用下に上下方向に沿って摺動自在に設けられる。

【0035】本発明の実施の形態に係るクランプ装置10は基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。

【0036】まず、図示しない固定手段を介してクランプ装置10を所定位置に固定するとともに、図示しないチューブ等の管体の一端部を一組の圧力流体出入ポート42a、44a(42b、44b)にそれぞれ接続し、前記管体の他端部を図示しない圧力流体供給源に接続する。なお、図8はアンクランプ状態を、図10はクランプ状態をそれぞれ示すものであり、以下、図8のアンクランプ状態を初期位置として説明する。

【0037】前記のような準備作業を経た後、図8に示す初期位置において、図示しない圧力流体供給源を付勢して一方の圧力流体出入ポート44aからピストン30の下部側のシリンダ室28に圧力流体(例えば、圧縮空気)を導入する。前記シリンダ室28に導入された圧力流体の作用下にピストン30が押圧され、該ピストン30がシリンダ室28に沿って上昇する。

【0038】前記ピストン30の直線運動は、ロッド部材32およびナックルジョイント62を介してトグルリンク機構64に伝達され、前記トグルリンク機構64を構成する支持レバー74の回転作用下にアーム20の回転運動に変換される。

【0039】すなわち、ピストン30の直線運動(上昇)によって、ロッド部材32の自由端に係合するナックルジョイント62およびリンクプレート72を上方に

向かって押圧する力が作用する。前記リンクプレート72に対する押圧力は、ナックルピン70を支点として該リンクプレート72を所定角度回転させるとともに、前記リンクプレート72のリンク作用下に支持レバー74を矢印A方向に回転させる。

【0040】従って、前記支持レバー74の軸受部18を支点としてアーム20が矢印B方向に向かって所定角度回転することにより、該支持レバー74と一体的に円弧状突起部82b(82a)が所定角度回転する。

【0041】このようにしてアーム20が矢印B方向に向かって回転している際、図9に示されるように、リンクプレート72の湾曲面81がガイドローラ79に接触し、前記湾曲面81と接触した状態を保持しながら該ガイドローラ79がピン部材110を中心として回転する。

【0042】さらにアーム20が回転して、図10に示されるように、円弧状突起部82b(82a)の一端面94がボディ12に固定されたプレート84b(84a)の第1当接面96に当接することにより、該アーム20が回転動作を停止する。この結果、アーム20によってワークがクランプされるクランプ状態に至る。

【0043】なお、アーム20が回転動作を停止してクランプ状態となった後、ピストン30およびロッド部材32は僅かだけさらに上昇し、前記スペーサ33が突出部50の壁面に当接することにより、ピストン30およびロッド部材32が停止して変位終端位置となる(図3参照)。

【0044】一方、図3に示す状態において、図示しない切換弁の切換作用下に圧力流体出入ポート42aに圧力流体を供給することによりピストン30が下降する。さらにロッド部材32の下降作用下にリンクプレート72を介して支持レバー74が前記とは逆方向に回転することにより、アーム20がワークから離間する方向に回転する。

【0045】前記アーム20がワークから離間する方向に回転している際、円弧状突起部82b(82a)の他端面98がボディ12に固定されたプレート84b(84a)の第2当接面100に当接することにより、該アーム20が回転動作を停止する。この結果、クランプ装置10は、図8に示す初期位置に復帰する。

【0046】次に、ワークをクランプした際、クランプ力に対応して発生する反力と、前記反力に釣り合う力とがバランスする場合について以下説明する。

【0047】従来技術に係るクランプシリンダでは、図11に示されるように、ワークをクランプした際、クランプ力と反対方向に反力が発生し、この反力は、アーム8を介して第2シャフト7に伝達され、さらにリンク5a、5bを介して第1シャフト4に軸着された一組のローラ6a、6bに伝達され、前記反力とこの反力に釣り合う力とがバランスするように設けられている。従っ

て、従来技術に係るクランプシリンダでは、一組のローラ6a、6bを軸支する第1シャフト4に対して反力に対応する力が付与されるため、第1シャフト4の直径を大きく設定する必要がある。

【0048】これに対して、本実施の形態では、図12に示されるように、反力がアーム20を介してリンクピン78に伝達され、さらにリンクプレート72の湾曲面81に接触するガイドローラ79に伝達されるように設けられている。この場合、ガイドローラ79は、第1ケーシング46および第2ケーシング48の孔部108

(図5参照)に固定されたピン部材110によって回動自在に軸支されており、ガイドローラ79に伝達された反力は第1および第2ケーシング46、48に固定されたピン部材110に付与される。

【0049】従って、本実施の形態では、ナックルピン70に対して反力に対応する力が全く付与されないように設けられているため、前記ナックルピン70の直径を小さくすることができるとともに、ナックルブロック56とリンクプレート72の連結部位の耐久性を向上させることができる。

【0050】また、従来技術では、トラック溝9bに対して摺動する一組のローラ6a、6bの面圧および強度を考慮して該ローラ6a、6bの幅および直径を設定する必要があるのに対し、本実施の形態では、そのような必要がないためボディ12の小型化を図ることができる。

【0051】次に、アームによってワークをクランプした際に力の作用する点がなす角度について検討する。

【0052】従来技術に係るクランプシリンダにおいて、略水平状態にあるアーム8によってワークをクランプした状態における力の作用する点がなす角度を $\theta_1$ とし(図13参照)、クランプ時におけるアーム8の角度を時計方向に角度 $\theta$ だけ変化させた場合の力の作用する点がなす角度を $\theta_2$ としている(図14参照)。図13と図14とを比較して諒解されるように、従来技術では、ワークをクランプする際のアーム8の回動角度を変化させることにより、力の作用する点がなす角度が大きく変化する。

【0053】これに対して本実施の形態では、略水平状態にあるアーム20によってワークをクランプした状態における力の作用する点がなす角度 $\theta_1$ (図15参照)から角度 $\theta_2$ (図16参照)へと、ワークをクランプする際のアーム20の回動角度を角度 $\theta$ だけ変化させても力の作用する点のなす角度が略一定である。

【0054】このことは、図17から諒解されるように、本実施の形態(実線)ではアーム20の回動角度を大きくしてもクランプ力は略一定となるのに対し、従来技術(破線)ではアーム8の回動角度を大きくさせることによりクランプ力が急激に低下するという不具合がある。

【0055】従って、本実施の形態では、ユーザの使用条件等によってアーム20が所望の回動角度でワークをクランプするように設定しても、略一定のクランプ力が得られるという効果を有する。

【0056】また、本実施の形態では、シリンダ部14内のピストン30とロッド部材32との連結部位に、前記ピストン30の変位終端位置を規制するスペーサ33を設けることにより、簡素な構造によって上死点(デッドポイント)への進入を確実に阻止することができる。

10 【0057】次に、アーム20の回動角度に拘わらず、リンクプレート72の湾曲面81とガイドローラ79との接触部位を略一定の位置で保持する場合を図18乃至図20に基づいて説明する。

【0058】図18は、アーム20がアンクランプ状態の初期位置から回動動作し水平軸に対して角度 $\theta_1$ でワークをクランプした状態を示し、図19は、アーム20が図18の状態からさらに回動動作し水平軸に対して角度 $\theta_2$ でワークをクランプした状態を示し、図20は、アーム20が略水平状態でワークをクランプしたときを示している。

20 【0059】この場合、図18乃至図20では、接触位置保持手段として機能する長孔119をリンクプレート72に形成し、前記長孔119にナックルピン70が係合するように設けられている。前記リンクプレート72に長孔119を形成してナックルピン70に遊びを設けることにより、前記リンクプレート72に形成された湾曲面81とガイドローラ79との接触部位を、アーム20の回動角度に拘わらず略一定の位置に保持することができる。

30 【0060】そして、ナックルピン70の自由度を確保することにより、ナックルピン70の中心点をロッド部材32の軸線Tの延長線上に設定することができる。この結果、ロッド部材32の直線精度を有効に保持することにより、シリンダ部14の耐久性を向上させることができる。

【0061】なお、前記湾曲面81とガイドローラ79の接触部位は、実際には線接触であるが、図18乃至図20では、説明の便宜上、接触点Pとして示している。また、前記接触点Pの位置は、アーム20の回動中心を原点OとしてX座標およびY座標(X, Y)によってその位置を表示している。

40 【0062】図18乃至図20から諒解されるように、アーム20の回動角度が変化してもリンクプレート72の湾曲面81とガイドローラ79との接触点Pは、常に同一で一定の位置(X, Y)となる。従って、リンクプレート72の湾曲面81とガイドローラ79との接触点Pを一定の位置に保持し、リンクプレート72とガイドローラ79との接触部位におけるカジリの発生を阻止することにより、アーム20の回動角度の変化に拘わらずクランプ力が略一定となるような、より一層リニアなク

ランプ特性を得ることができる。

【0063】なお、図18乃至図20では、直交座標の原点Oをアーム20の回動中心に設定しているが、ガイドローラ79の回動中心を原点Oとしてもよいことは、勿論である。

【0064】次に、他の実施の形態に係るクランプ装置120を図21に示す。なお、図3に示すクランプ装置10と同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0065】このクランプ装置120では、ロッド部材122が設けられたピストン124の反対側に突起部126を同軸状に連結し、前記突起部126の環状凹部128に係合する一組のボール130a、130bを用いて前記ピストン124をロックするロック機構132を設けている点に特徴がある。

【0066】このロック機構132は、ばね部材134a、134bの弾発力の作用下にボール130a、130bを環状凹部128側に向かって押圧する押圧部材136a、136bを有し、アーム20を初期位置に保持する機能を営む。前記ロック機構132を設けることにより、シリンダ室28から圧力流体を導出してピストン124をフリー状態とした場合であっても、ピストン124がロック状態にあってその変位が阻止されているため、アーム20の回動動作を防止して該アーム20を初期位置にロックすることができる。

【0067】なお、本実施の形態では、駆動手段としてシリンダを用いているがこれに限定されるものではなく、図示しないリニアアクチュエータ、電動モータ等を用いてロッド部材32を変位させるように構成してもよい。

【0068】

【発明の効果】本発明によれば、以下の効果が得られる。

【0069】すなわち、ワークをクランプした際のアームの回動角度が変化してもクランプ力を略一定に保持することができる。また、クランプ時に発生する反力がリンク部材を軸支するナックルピンに伝達されないため、前記ナックルピンの直径を小さくし、しかもボディの小型化を図ることができる。

【0070】さらに、リンク部材の湾曲面と回動部材との接触部位を略一定の位置に保持することにより、アームの回動角度の変化に拘わらずクランプ力が略一定となるような、より一層リニアなクランプ特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るクランプ装置の斜視図である。

【図2】前記クランプ装置のボディからカバー部材を外した状態を示す斜視図である。

【図3】図1のI I I - I I I 線に沿った縦断面構成図

である。

【図4】図3のI V - I V 線に沿った横断面構成図である。

【図5】前記クランプ装置を構成するボディの分解斜視図である。

【図6】ガイドローラの変形例を示す一部断面構成図である。

【図7】図6のV I I - V I I 線に沿った横断面構成図である。

【図8】アームが初期位置にあるときの動作説明図である。

【図9】前記初期位置からロッド部材が上昇し、リンクプレートの湾曲面がガイドローラに接触した状態を示す動作説明図である。

【図10】ワークをクランプした状態の動作説明図である。

【図11】従来技術に係るクランプシリンダにおいて、反力の伝達経路を説明するための部分拡大図である。

【図12】本実施の形態に係るクランプ装置において、反力の伝達経路を説明するための部分拡大図である。

【図13】従来技術に係るクランプシリンダにおいて、力の作用する点がなす角度を示す説明図である。

【図14】図13に示す状態からアームが角度 $\theta$ だけ変位した状態を示す説明図である。

【図15】本実施の形態に係るクランプ装置において、力の作用する点がなす角度を示す説明図である。

【図16】図15に示す状態からアームが角度 $\theta$ だけ変位した状態を示す説明図である。

【図17】アームの回動角度 $\theta$ とクランプ力との関係を示す説明図である。

【図18】水平軸に対してアームが角度 $\theta$ だけ回動した状態におけるリンクプレートの湾曲面とガイドローラとの接触点を示す説明図である。

【図19】水平軸に対してアームが角度 $\theta$ だけ回動した状態におけるリンクプレートの湾曲面とガイドローラとの接触点を示す説明図である。

【図20】アームが略水平状態にあるときのリンクプレートの湾曲面とガイドローラとの接触点を示す説明図である。

【図21】本発明の他の実施の形態に係るクランプ装置の部分縦断面図である。

【図22】従来技術に係るクランプシリンダの要部分解斜視図である。

【図23】図22に示すクランプシリンダの一部断面側面図である。

【符号の説明】

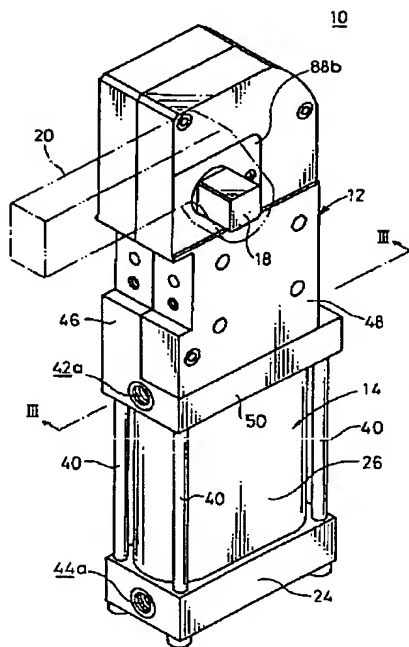
10、120…クランプ装置	12…ボディ
14…シリンダ部	16a、16b、90…開口部
18…軸受部	20…アーム



24…エンドブロック	28…シリンダ室	*64…トグルリンク機構	66、126…突起部
30…ピストン	32…ロッド部材	70…ナックルピン	72…リンクプレート
33…スペーサ		74…支持レバー	78…リンクピン
42a、42b、44a、44b…圧力流体出入ポート		79…ガイドローラ	81…湾曲面
46、48…ケーシング	52a、52b、8	110、114…ピン部材	112、118…ニー
6、106…凹部		ドルベアリング	
54…室	56…ナックルブロック	119…長孔	132…ロック機構
ク	*		

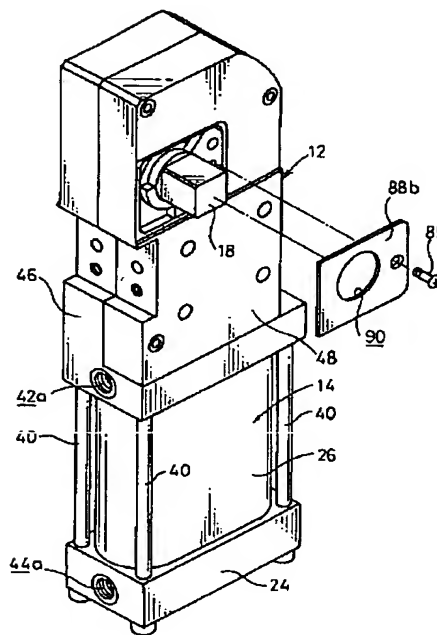
【図1】

FIG.1



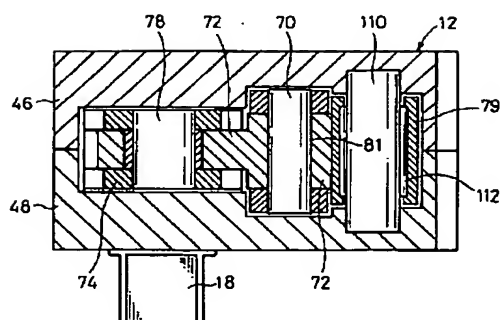
【図2】

FIG.2



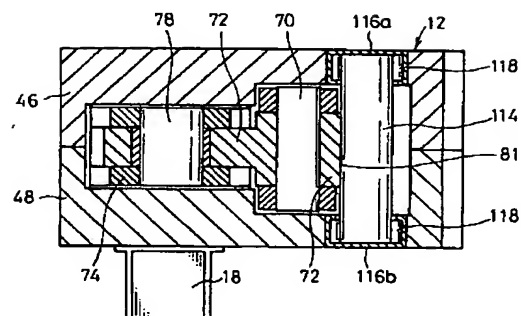
【図4】

FIG.4



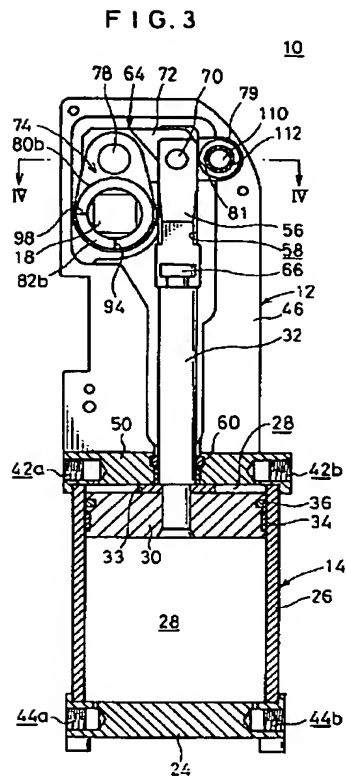
【図7】

FIG.7



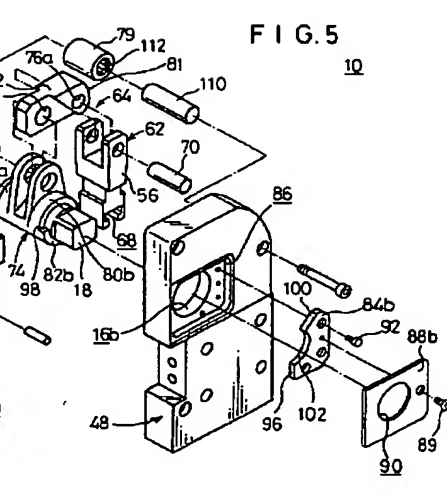
【図3】

【図6】

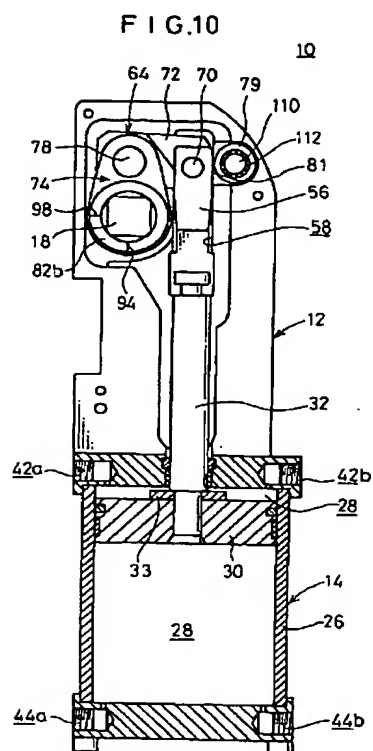


【図5】

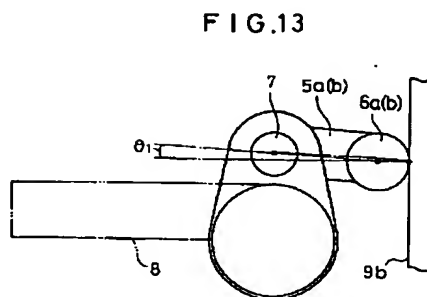
FIG. 6



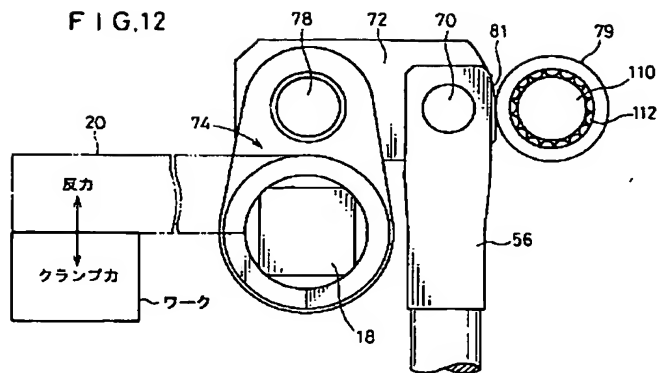
【圖 10】



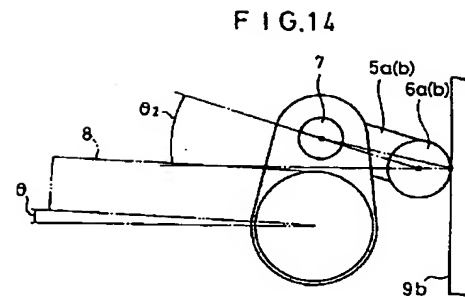
【圖 13】



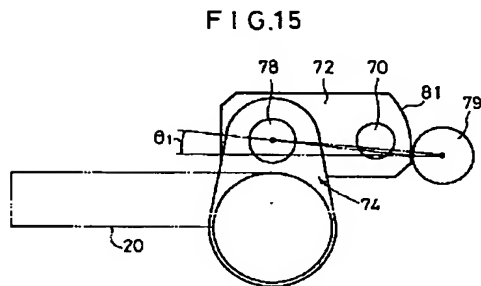
【図12】



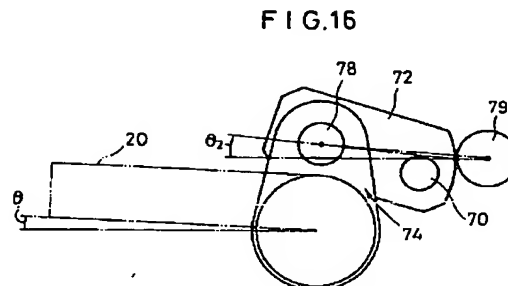
【図14】



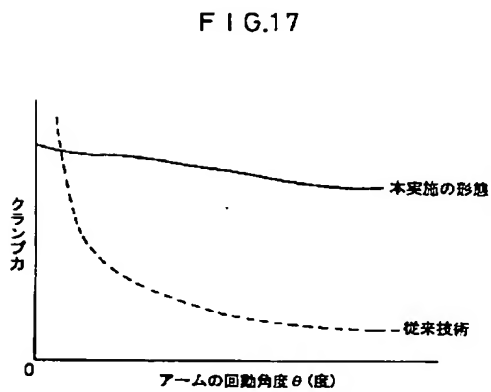
【図15】



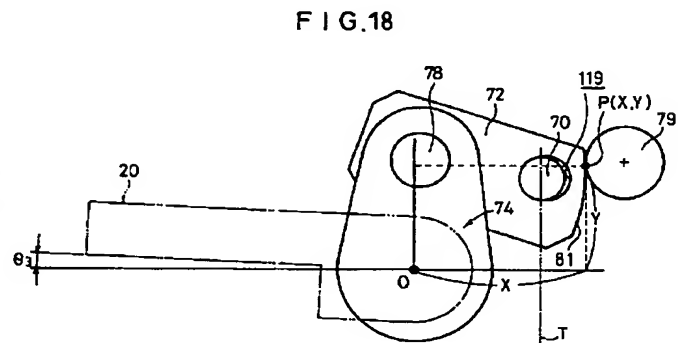
【図16】



【図17】

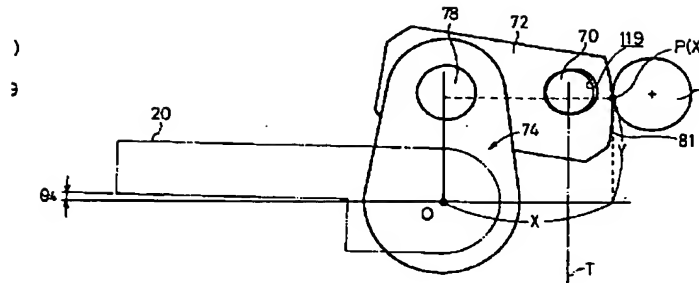


【図18】



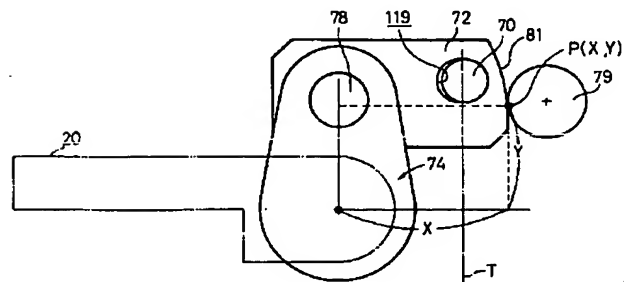
【図19】

FIG.19



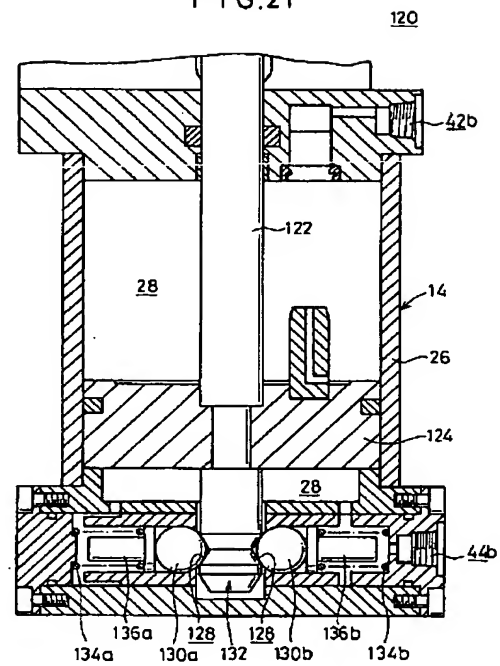
【図20】

FIG.20



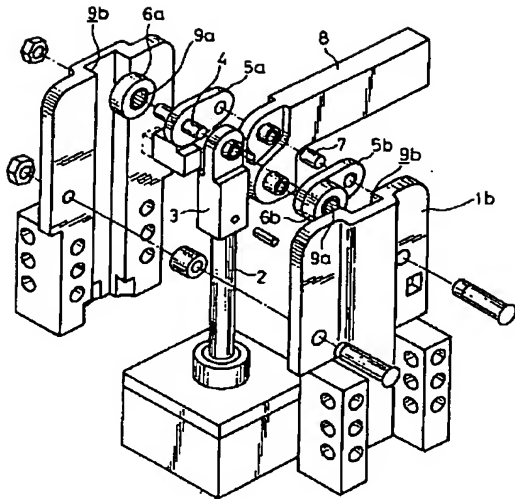
【図21】

FIG.21



【図22】

FIG.22



【図23】

FIG.23

